



Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Brekkedammen i Akerselva Oslo kommune Oslo og Akershus fylker 2016



Kjell Sandaas**Naturfaglige konsulenttjenester**

Øvre Solåsen 9

N-1450 Nesoddtangen

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: kjell.sandaas@gmail.com**Tittel:**

Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Brekkedammen i Akerselva. Oslo kommune, Oslo og Akershus fylker 2016.

Forfatter(e):Kjell Sandaas, **Naturfaglige konsulenttjenester**Jørn Enerud, **Fisk og miljøundersøkelser****Dato:** 06.10.2016**Antall sider:** 19.**Forsidebilder:** Kjell Sandaas**Baksidebilder:** Kjell Sandaas**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten (VAV). Brekkedammen er en gammel, murt steindam bygd på siste halvdel av 1800 tallet. Oslo kommune har fått tillatelse av NVE til å senke vannstanden i juni måned for å utføre nødvendig vedlikeholdsarbeid og inspeksjon med tanke på en senere totalrehabilitering av dammen. En undersøkelse vil danne grunnlag for vurdering av mulig tiltak for å sikre og eventuelt øke bestanden av elvemusling. Effekten av hypoklorittutslippet i 2011 kommer frem når materialet fra 2011 sammenholdes med funnene i 2016. I 2011 ble bare strekninger nedstrøms Brekkedammen undersøkt, dammen var ikke nedtappet den gang. I alt 18,3 % av muslingene funnet den gang var tomme skall, og prosentandel avtok fra stasjon til stasjon nedover i elva. Sannsynlig pga fortyningseffekten. I 2016 ble bare ovenforliggende strekninger, nærmere utslippsstedet, undersøkt og total 24,8 % av muslingene var tomme skall. Utslipet i 2011 tok trolig livet av de aller fleste muslingene oppstrøms Grønnvollsterskelen, og en høy andel i Brekkedammen. Ingen negative effekter av nedtappingen er registrert. Den ga mulighet til å undersøke bestanden av elvemusling i området, konstatere en viss rekruttering, dokumentere tydeligere virkningen av hypokloritt utslippet i 2011, samt en gunstig utspyling av elveløpet lengst oppstrøms i Brekkedammen. Akerselva og Brekkedammen har i dag en liten og sårbar bestand av elvemusling. Tegn til rekruttering ble funnet i 2011 og resultatene fra 2016 viser tydelig at en del muslinger har kommet til i øvre del etter siste utsetting av ørret infisert med muslinglarver i 1996. Det bør tas stilling til hvilke deler av Akerselva som skal være lakseførende og hvilke deler som skal forbeholdes muslingen og dens vertsfisk ørreten. Et forslag er strekningen mellom Oset i Maridalsvannet og Nydalsdammen. Laksunger bør ikke settes ut på denne strekningen. Biotopforbedrende tiltak for å styrke ørrets gyte- og oppvekstmuligheter bør gjennomføres. Ørret kan settes ut på denne strekning. Elvemusling og ørret bør overvåkes med sikte på å få en god og levedyktig bestand av både musling og ørret. En enkel metode er kontroll av infeksjon med muslinglarver på ørretens gjeller i mai. Med 5 år intervaller bør rekruttering av elvemusling undersøkes konkret på utvalgte stasjoner mellom Nydalsdammen og Oset.

Emneord:

Elvemusling, Akerselva, rødlisteart, nedtapping, Oslo kommune.

Referanse:Sandaas, K. og Enerud, J. 2016. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Brekkedammen i Akerselva. Oslo kommune, Oslo og Akershus fylker 2016. 19 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten (VAV). En undersøkelse vil danne grunnlag for vurdering av mulig tiltak for å sikre og eventuelt øke bestanden av elvemusling. Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA) Jørgen Lysgaard fra VAV har vært kontaktperson. Hydrolog Bjørg Eian fra VAV og spesialkonsulent vassdrag Heidi Kristensen fra Bymiljøetaten takkes for god hjelp.

Nesodden, 06.10.2016

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	7
4	Resultater og diskusjon	8
5	Oppsummering og anbefalinger	15
6	Litteratur	17

1 Innledning

Brekkedammen er en gammel, murt steindam bygd på siste halvdel av 1800 tallet. Dammen er totalt 62 m lang med en gjennomsnittlig høyde på 2,5 m. Oslo kommune ved Vann- og avløpsetaten (VAV) har fått tillatelse av NVE til å senke vannstanden til laveste regulerte vannstand (LRV) i juni måned for å utføre nødvendig vedlikeholdsarbeid og inspeksjon med tanke på en senere totalrehabilitering av dammen. Det skal graves til damfoten i den utstrekning det er mulig slik at dammen kan refuges på vannsiden. Siden vannet er nedtappet, skal det også utføres habitatsforbedrende tiltak for edelkrepsen. Dammen ligger i et mye brukt rekreasjonsområde og alle arbeider må utføres med varsomhet med tanke på minst mulig skade på natur og miljø.

Under feltarbeid i Akerselva i juni 2011, etter utslippet av natriumhypokloritt ved Oset 02.03.2011 (Bækken m.fl.2011) ble det funnet levende elvemusling. Nærmere undersøkelse etter tips fra lokale folk viste at muslingen forekom flere steder i elva mellom Nydalsdammen og Grønnvollsterskelen. På grunnlag av dette funnet ønsket Oslo kommune en mer utfyllende undersøkelse i løpet av høsten. Sandaas og Enerud (2011) foretok 01.11.2011 en systematisk undersøkelse med vannkikkert på 8 steder fra Nydalsdammen til Oset.

Olav Momyr (pers. medd. 1997 og 2011) som i 1969-73 arbeidet med opprusting av kunstnerboligene ved Norsk Teknisk Museum, observerte 2-3 muslinger tett innunder Brekkefossen (utløpet av Brekkedammen), trolig i 1971. Espen Lydersen (pers. medd. 1997) fant under dykking ett individ i Akerselva ca 1980 (før mudring) i yttersving rett utenfor kunstnerboligene (Mustad fabrikker) ved Teknisk museum, altså litt ovenfor Brekkedammen. Basert på disse opplysningene, spørsmål til mange personer med tilknytning til Akerselva og egne erfaringer, konkluderte Sandaas og Enerud (1996) at arten sannsynligvis har utdødd i Akerselva. De refererte observasjonene fra 1971 og 1980 kan være en sist rest av den opprinnelige bestanden.

1.1 Status

Kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen og Hilmo). Kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010.

1.2 Kjennetegn

Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skjellet består av to tykke, symmetriske og avlange skall som beskytter de myke kroppsdelene. Skallene er festet mot hverandre i et hengselledd som består av en hengselplate og tenner på begge skallhalvdeler som griper inn i hverandre. Låsetennene er et sikkert kjennetegn for å skille elvemusling fra de tre ulike dammuslingartene som vi finner i Norge.

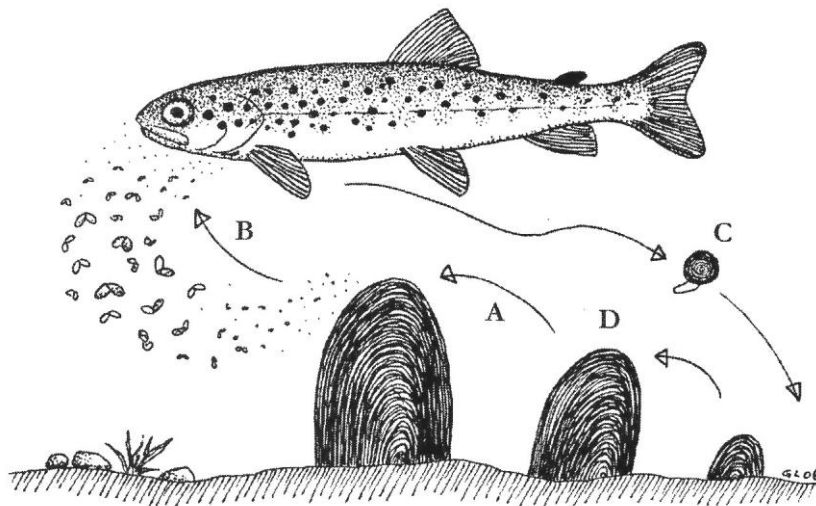
1.3 Utbredelse

Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel av disse lokalitetene, og mest markert er fraværet av muslinger fra store områder på Sørlandet. De fleste lokalitetene med reproduserende bestander av elvemusling finnes i dag i Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland fylker.

Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord- Amerika. I Nord Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania og Portugal i sør via Alpene gjennom Øst-Europa og opp gjennom Russland til Barentshavet. Elvemusling hadde tidligere en nesten sammenhengende utbredelse, men har i våre dager forsvunnet fra store områder, og forekommer nå bare sporadisk i Mellom- og Sør-Europa.

1.4 Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forurening og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktete egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som "yngelkammer" for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



Figur 1. Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store. Tegning: Gunnar Lagerkvist.

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem selv om veksten til fisken kan hemmes noe.

Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester seg om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni). Lite er kjent om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken. Dette er dessuten en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy (95 % av muslingene dør i de første 5-8 årene). De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger (opp til en lengde på 15-30 mm) må vi derfor grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger derimot vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder når den er 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge

ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom- Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fisken.

1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. I tillegg er det nedsatt rekruttering i svært mange bestander, som gjør at bestandsutviklingen over tid blir negativ. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en "forgubbing" i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, snauhogst, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene. I forsøringsutsatte områder er det gjort forsøk med kalking og utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge, også i Akershus.

2 Områdebeskrivelse

Akerselva er om lag 9 km lang. Høydeforskjellen mellom havnivå og Maridalsvannet er på 149 m. Elva deler Oslo by fra nord til syd i en østre og en vestre halvdel. Berggrunnen i området består av lett forvitrelige og kalkrike kambrosiluriske bergarter. Oslodalen ligger i en sydvendt gryte mellom åsene og temperaturen i sommerhalvåret er blant de høyeste i Norden. Akerselva er Oslos største vassdrag og har en regulert sommervannføring på 1,5 m²/sek. Kun i de øvre deler av Akerselva, nord for Nydalen (Ring 3), har elva naturlige bredder og tilstøtende naturlig areal utover bredden av en vanlig turveikorridor.



Figur 2. Til venstre Brekkedammen under nedtapping sett fra gangveien på damkronen. Til høyre øvre del av dammen som pga synkende vannstand blottlegges og «gjenoppstår som strykpartier». Sedimentene får nå en hardt tiltrengt gjennomspyling under anleggsperioden. Foto: Kjell Sandaas 2016.

Akerselva var på 1800-tallet drikkevannskilde for byen, men ettersom industrien, fra ca 1850, skjøt fart, ble elva raskt kraftig forurenset av utslipp fra ulike industrivirksomheter og kloakk. Gjennom kommunens mangeårige opprensningstiltak og arbeidet med Akerselva Miljøpark har forurensningssituasjonen blitt bedre. Sett i forhold til kravene i Vanndirektivet er det likevel nødvendig med ytterligere tiltak for å nå det som kalles "god økologisk tilstand" i Akerselva.



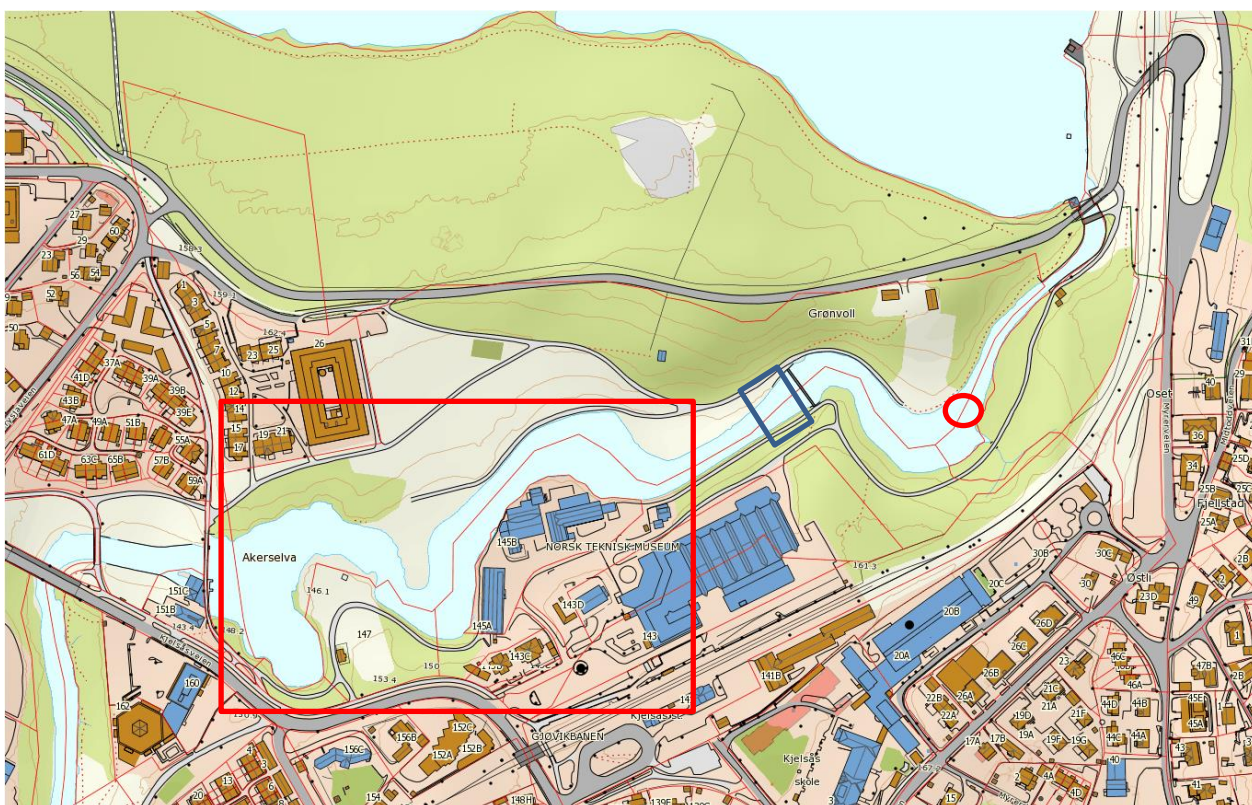
Figur 3. Oversiktskart som viser Akerselvas løp fra Oset i Maridalsvannet til utløpet i Bjørvika. Undersøkellesområdene er vist med røde rektangler: Brekkedammen øverst og Nedre Foss nederst på kartet.

Elvemuslingen (tidligere elveperlemusling) kan - som navnet sier - danne verdifulle perler, og før i tiden var derfor beskatningen meget hard. Taranger (1890) omtaler i sitt arbeid "De norske perlefiskerier i ældre tid" situasjonen i Norge på 1700-tallet slik: "I en memorial. dat. Kjøbenhavn 14de juni 1701, opregner en vis Jens Gude de søndenfjeldske elve, der er bekjendte som perleførende; men udtaler tillige sin tvil, om fisket drives med synderligt udbytte for dronningen....i Akers fogderi er der flere, blandt hvilke han nævner Alne-, Lians- og Aggerselven;..". I aftenposten lørdag 16. mai 1998 opplyser Merete Lie Hoel i et intervju, på bakgrunn av hennes nylig utgitte bok om Grønnerløkka i 1000 år, at Friedrich Grønner (død 1674) som ble en svært rik mann, bl.a. hadde inntekter av perlefisket i elven. Historisk kjennes også elvemuslingen fra forekomster i Akerselva på 1700-tallet og så sent som rundt 1980.

Forekommende fiskearter er laks, ørret (både stasjonær og anadrom), ørekyt, abbor, mort, laue, 3-pigget stingsild, skrubbe, gjedde og bekkeniøye. Edelkrepsen forekommer også, og dette er en internasjonalt truet og i Norge fredet art.

3 Metoder og materiale

Brekkedammen omfatter hele arealet fra nedkant av stryket ut fra Grønnvollsterskelen til overløp ut av Brekkedammen. Feltarbeidet ble gjennomført under generelt gunstige observasjons- og arbeidsforhold 12, 13, 18, 21,05., samt 03, 08, og 18.06.2016. Vanntemperaturen varierte fra + 9 °C stigende til 17 °C. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.



Figur 4. Oversiktskart som viser Akerselvas løp fra Oset i Maridalssvannet nedstrøms tom stryket nedenfor Brekkedammen. Undersøksområdet er vist med rødt rektangel. Innsamlede muslinger ble samlet midt ute i elveløpet lengre oppstrøms i elva, rød sirkel. Muslingene ble senere satt ut igjen nedstrøms Grønnvollsterskelen – blått rektangel.

Tabell 1. Stasjoner i Akerselva 2016 med angivelse av stasjonsnummer og stedsnavn. Parameter som prøvetas ved stasjonene; muslinger (M) og fisk (F).

Stasjoner	Stasjonsnavn	Tema	Koordinater EU89, UTM-sone 33	
			Øst	Nord
1	Brekkedammen	MF	264405	6655253
2	Nedre Foss	MF	262645	6650358

3.1 Fisk

For å undersøke mulig infeksjon med muslinglarver på gjellene til potensiell vertsfisk, ble et selektivt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen FA3) foretatt. På øvre stasjon ble ca 1500 m² av elva i hele bredden el-fisket. På nedre stasjon ble et tilsvarende areal overfisket en gang. Fisk ble sluppet ut umiddelbart etter undersøkelse. Fiskearter registrert var laks, ørret, skrubbe, mort, gjedde, ørekyte og bekkeniøye, samt edelkreps.



Figur 5. Innsamling av ungfisk ved hjelp av elektrisk fiskeapparat. Til venstre hjelper Heidi Kristensen fra Bymiljøetaten Jørn Enerud med å fange ørret i styrket nedenfor Grønnvollsterskelen. Til høyre sitter Jørn Enerud og noterer data fra fangsten nedenfor Nedre Foss. Foto: Kjell Sandaas 2016.

3.2 Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen, jfr. beskrivelse av feltmetodikk (Larsen og Hartvigsen 1999). Hele arealet ble vadet over flere ganger. Nedtappingen var planlagt å gå over 30 dager med ca 15 cm reduksjon i vannføringen i døgnet. Innsamling av muslinger var planlagt gjennomført før nedtapping og på 1,5 m³ vannføring. Hver 4. dag utover i nedtappingsperioden skulle nye muslinger samles inn. En siste innsamlingsrunde var planlagt på full nedtapping før anleggsperioden startet opp. Grunnet en kraftig nedbørsepisode ble nedtappingen og oppfølgingen tilpasset situasjonen under veis.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Vannkvalitet

I hovedsak er områder over marin grense forsurningsfølsomme, mens situasjonen endrer seg omtrent med en gang vassdraget passerer marin grense. Under marin grense er eutrofiering og tilslamming som følge av tilførsel av fosfor og uorganiske partikler (silt og sand) som fyller igjen tomrommene mellom stein og grus i substratet, en trussel mot elvemuslingens overlevelse på lang sikt. Både juvenile unge elvemuslinger og ørretens plommesekestadium er helt avhengig av slike hulrom for å vokse opp. Elvemuslingen, spesielt unge muslinger, er følsom for forhøyde verdier av nitrogen og fosfor. Tilførselen av næringsstoff må ikke overstige 5 µg/l total fosfor og 125 µg/l nitrat (Larsen m. fl. 2007). Nivåene av uønskede stoffer og partikler

vil utvilsomt tidvis og over lengre strekninger i Akerselva være uheldige for overlevelse hos juvenile muslinger. Samtidig fant vi tegn på at rekruttering har skjedd i øvre deler.

4.2 Fisk

Potensiell vertsfisk ble samlet inn 18.05 på øvre stasjon nedstrøms Grønnvollsterskelen, og 21.05 ved Nedre Foss der nedre stasjon ligger. Tettheten av ørret var lav på øvre stasjon, jf. figur 6. Det ble funnet ørret fra ettåringer til gytefisk på 25-30 cm. Fiskearter funnet var ørret, ørekyte og bekkeniøye. Infeksjon med muslinglarver ble ikke funnet på fisken. At infeksjon ikke ble funnet i øvre del skyldes nok at tetthet av både muslinger og ørret er lav i området.

Saltveit m. fl. (2012) fant også infeksjon på ørret ved Nedre Foss, men ikke i øvre deler. Til tross for grundig undersøkelse ble muslinger ikke funnet på strekningen nedstrøms Nedre Foss. Elva bør undersøkes videre nedover på egnete og tilgjengelige steder.

På nedre stasjon nedstrøms Nedre Foss var tettheten også lav, men høyere enn på øvre stasjon, jf. figur 6. På denne stasjonen dominerer laksen, og kun 15 ørreter ble fanget. Laksen var ikke infisert, mens 27 % av ørretene (N=15) var svakt infisert med fra 2 til 20 larver. Fiskearter funnet var laks, ørret, ørekyte, skrubbe og niøye, samt edelkreps.

Brekkedammen 2016			Brekkedammen 2016			
Alder	Antall	%	Alder	Antall	Infeksjon	
0+	0	0			Antall	%
1+	12	31,5	1+	12	0	0
2+	20	52,5	2+	20	0	0
Eldre	6	16	Eldre	6	0	0
Sum	38	100	Sum	38	0	0

Ørret fordelt på alder i antall og prosent.

Antall og andel ørret med muslinglarver.

Nedre Foss 2016			Nedre Foss 2016			
Alder	Antall	%	Alder	Antall	Infeksjon	
0+	0	0			Antall	%
1+	11	74	1+	11	4	36
2+	2	13	2+	2	0	0
Eldre	2	13	Eldre	2	0	0
Sum	15	100	Sum	15	4	27

Ørret fordelt på alder i antall og prosent.

Antall og andel ørret med muslinglarver.

Nedre Foss 2016			Nedre Foss 2016			
Alder	Antall	%	Alder	Antall	Infeksjon	
0+	0	0			Antall	%
1+	24	75	1+	24	0	0
2+	8	25	2+	8	0	0
Eldre	0	0	Eldre	0	0	0
Sum	32	100	Sum	32	0	0

Laks fordelt på alder i antall og prosent.

Antall og andel laks med muslinglarver.

Figur 6. Resultatene fra elektrisk fiske i 2016 vist som årsklasser av ørret og laks i antall og prosentandel, samt grad av infeksjon med muslinglarver på gjellene.



Figur 7. Til venstre en ørret med svært mange muslinglarver (hvite prikker) på gjellene. Til høyre en ørret øverst og en laks under. Begge fiskeartene kan være vert for muslingens larvestadium, men ikke på samme sted. I Akerselva er ørreten vertsfisk og derfor helt nødvendig for at elvemuslingene skal overleve. Fiskene på bildene er ikke fra Akerselva. Foto: Kjell Sandaas.

4.3 Elvemusling

Elvemuslinger ble samlet inn ettersom vannstanden gikk ned og i hele området fra nedkant av stryket ved Grønvollsterskelen til nedkant av Brekkedammen, så langt det var mulig å bevege seg mot steindammen, jf. figur 4. Muslinger, både strandete og på ulike dyp, ble samlet inn på hver runde, jf. figur 11, 12 og 13. Hyppig innsamling var nødvendig fordi muslinger som strandter, dvs. blir stående på samme plass når vannet blir borte, raskt blir spist av måker og kråker som frekventerer og patruljerer vannkanten på leting etter mat. Muslingen kan bevege seg, men ikke raskt nok til å kunne følge med når vannet synker, jf. figur 11 og 13.

Tabell 2. Innsamlingsdatoer i 2016, funn for hver dag og totalt.

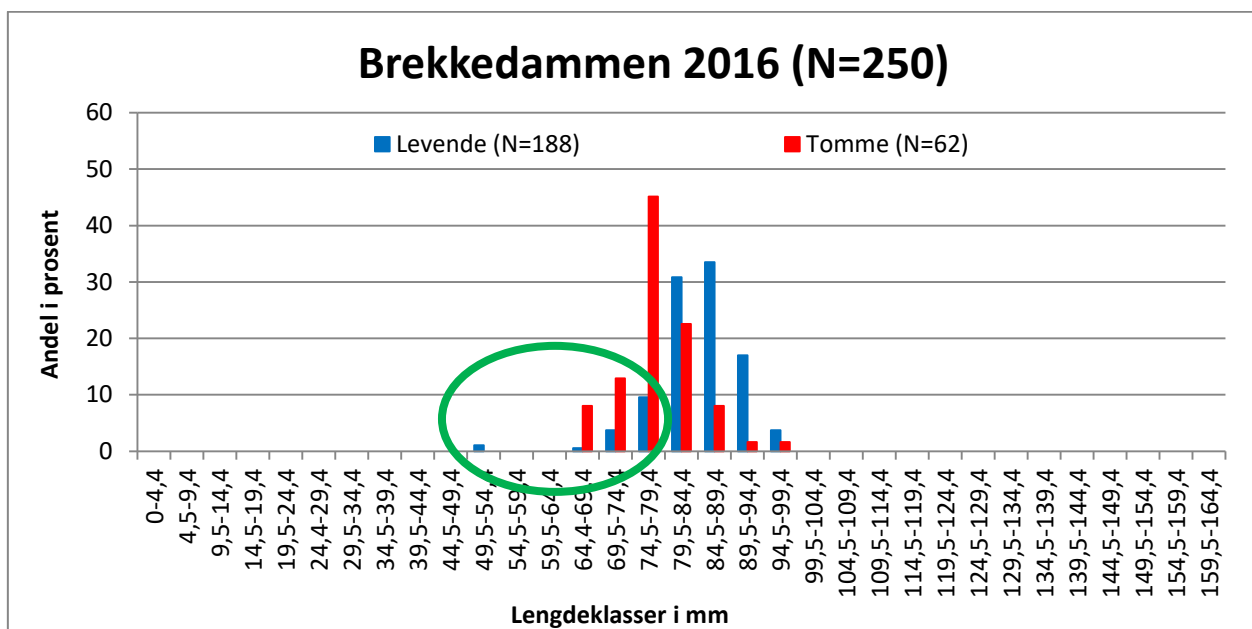
Dato	Levende muslinger	Tomme skall	Merknad*
13.05	32	20	
18.05	40	12	
21.05	14	6	2 fragmenter
03.06	8	8	
08.06	94	16	
Sum	188	62	
18.07	0	0	2 fragmenter
Totalt	188	62	4

* Skallfragmentene var ikke målbare og inngår ikke i materialet.

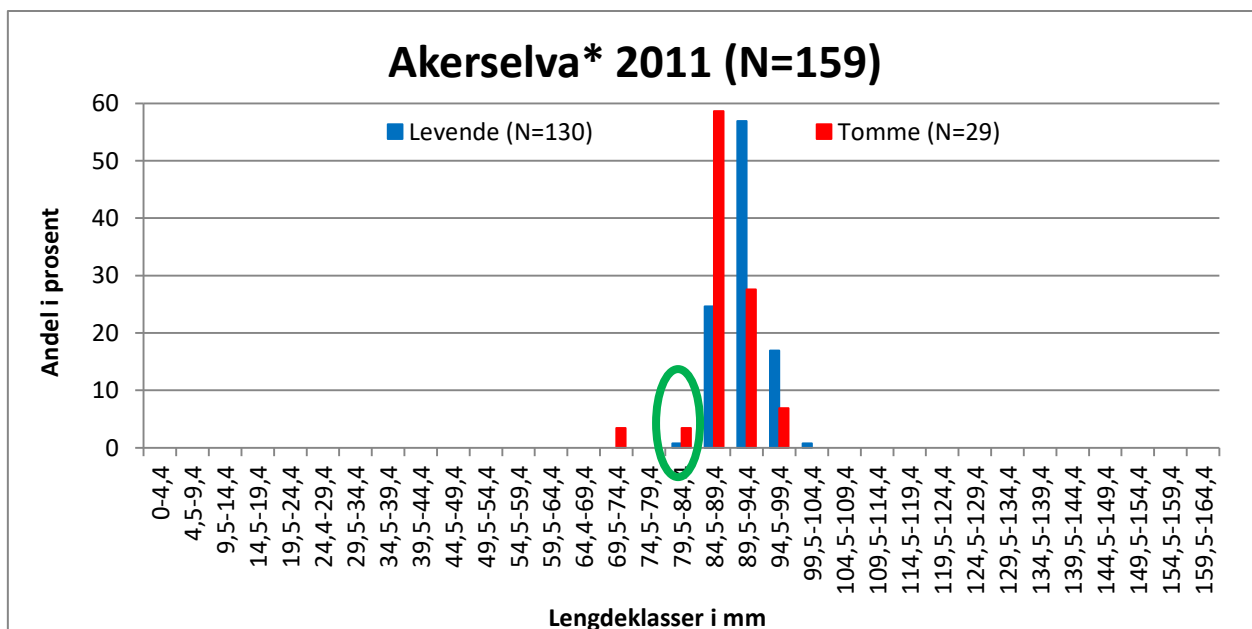
Totalt ble 250 muslinger ble funnet i 2016, jf. tabell 2 og figur 8. Av disse var 188 levende muslinger med lengder fra 52 til 99 mm (gjennomsnitt $84,7 \pm 6,5$), og 62 tomme skall med lengder fra 65 til 96 mm (gjennomsnitt $77,8 \pm 5,6$). I tillegg ble fragmenter av 4 tomme skall funnet, men disse var ikke målbare og derfor utelatt fra materialet. Overraskende nok ble to små levende muslinger på hhv 52 og 54 mm og med funnet. Estimert alder er 10 år. Muslingene som overlevde utslippet i 2011, har vokst 10-15 mm fram til 2016. Elvemuslingen i Akerselva har raskt vekst.

Resultatet fra 2011 er vist i figur 9. I 2011 ble muslingene funnet nedstrøms Brekkedammen, mens undersøkelsen i 2016 kun omfattet Brekkedammen som i tillegg gradvis ble tappet ned. I 2011 ble muslinger ikke funnet oppstrøms Brekkedammen, men undersøkelsen ble gjennomført under betydelig vanskeligere forhold. Totalt 159 muslinger ble funnet i 2011. Av disse var 130 levende muslinger med lengder mellom 82 og 101 mm (gjennomsnitt $91,5 \pm 3,1$). Antall tomme skall var 29 med lengder mellom 70 og 97 mm (gjennomsnitt $88,7 \pm 3,0$). Årsaken til at tomme skall i mange tilfeller er kortere enn levende muslinger er mest sannsynlig at disse døde før eller under episoden med hypokloritt i 2011. Det tar mange år før skallene brytes helt ned, og tidsforløpet i dette tilfellet er altfor kort (Sandaas og Enerud 2005).

I 2011 var lengdene hos levende muslinger og på tomme skall (jf. figur 9) omtrent lik, og samtlige lengder lå innenfor noen få lengdeklasser. Dette tolkes som at de fleste muslingene var omtrent like gamle og at få eller ingen var kommet til i senere tid (rekruttering). Samtlige lengder ligger også innenfor forventet vekst basert på vekstkurven fra 2011 (jf. figur 10) og antall år som er gått siden siste fisk infisert med larver på gjellene ble satt ut av OFA i 1996. Et åpent spørsmål ligger alltid i faren for at infisert fisk er satt ut i ettertid uten at dette er kjent.



Figur 8. Lengdefordeling av levende elvemuslinger (N=188) og tomme skall (N=62) fra Brekkedammen i Akerselva i 2016. Den grønne ellipsen til venstre i figuren (blå stolper) viser at en andel muslinger har kommet til i den senere tid, altså det har skjedd en vellykket rekruttering.



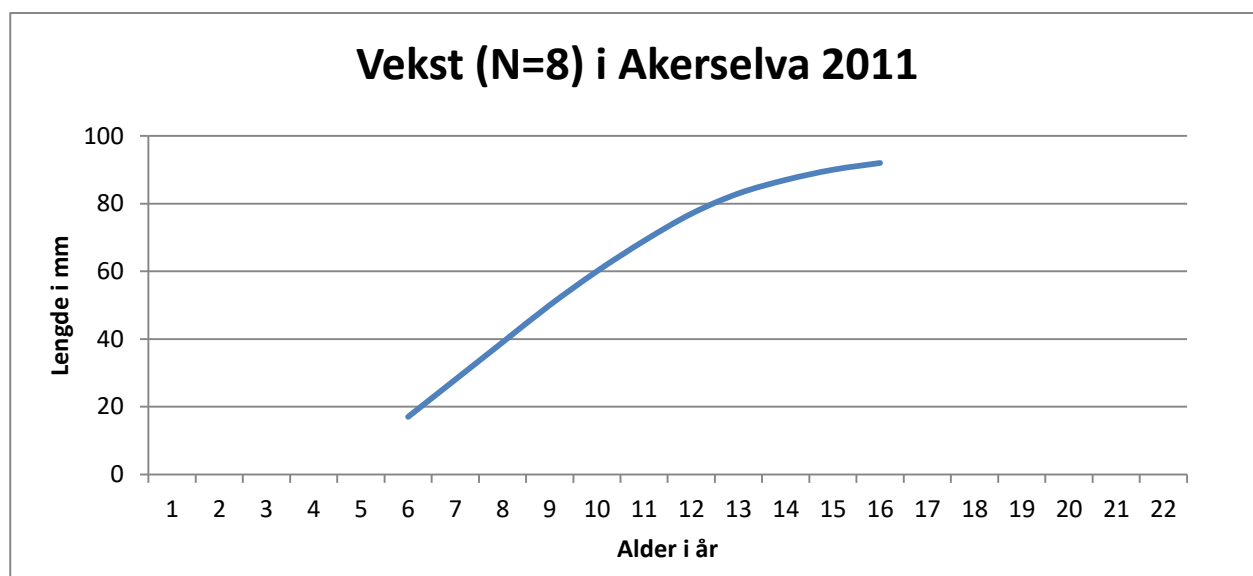
Figur 9. Lengdefordeling av levende elvemuslinger (N=130) og tomme skall (N=29) fra Akerselva* (fra umiddelbart nedstrøms dammen og ca 1 km nedover til Nydalsdammen) i 2011. Den grønne ellipsen markere at (lav blå stolpe) at rekruttering trolig hadde funnet sted og ble observert i 2011.

Tabell 3. Sentrale populasjonsparametere fra 2011 og 2016 vist som antall levende muslinger og tomme skall med gjennomsnittslengde, standard avvik, minimumslengde og maksimumslengde.

År	Antall muslinger		Gjennomsnitt lengde	Std. avvik	Min lengde	Maks lengde
	Levende	Tomme				
2011	130		91,5	3,1	82	101
		29	88,7	3,0	70	97
2016	188		84,7	6,5	52	99
		62 (+4)*	77,8	5,6	65	96

* Ikke målbare fragmenter av tomme skall.

I 2011 var 18,2 % av totalt antall muslinger funnet tomme skall, mens i 2016 var prosentandelen 24,8. Brekkedammen virker som et sedimenteringsbasseng for alt som vaskes nedover med strømmen. Her ligger nok noe av forklaringen på antall tomme skall. Men det er også sannsynlig at effekten av hypokloritten i vannet var kraftigst i øvre deler nær utslippet før fortynningseffekten gradvis reduserte «giftigheten» nedover elva. I 2016 hadde også mange flomperioder etter 2011 bidratt til å spyle tomme skall nedover mot og ut i Brekkedammen der de sedimenterte og ble funnet ved nedtappingen.



Figur 10. Basert på måling av 8 skall av Akerselva har elvemuslingen en årlig vekst i mm ved økende alder som vist i kurven ovenfor.

De fleste tomme skall funnet i 2016 ser svært like ut med hensyn til erosjon i skallet og underbygger hypotesen om at hypoklorittutslippet medført betydelig dødelighet hos elvemuslingen. Sandaas og Enerud (2011) viser også at andel tomme skall (dødelighet) avtar nedover i Akerselva sannsynligvis som en følge av fortynningseffekten. Det synes ikke urimelig å anta at ca 50 % av elvemuslingene døde i 2011.

De aller fleste muslingene ble funnet i selve Brekkedammen, altså det partiet som til dag oppfattes som dammen der overflaten er stille og strømmen svak. Forholdene i slike dammer er ikke gunstige for små muslinger på 0,5 til 30 mm som skal vokse opp pga alt slammet som dekker bunnen. I sin rekruttering er elvemuslinger avhengig av å parasittere på gjellen til en vertsfisk, her ørret. Den viktigste vertsfisken er ørretunger fra de er 40-50 mm store på høsten og frem til de er et par år gamle, 10-20 cm. Disse småfiskene blir tatt av rovfisk i dammen og oppholder seg i stryket ovenfor. I stryket gyter også ørreten slik at tettheten av små ørreter (vertsfisk) er høyere her.

Muslinglarvene sitter på gjellen i ca 10 måneder før de slipper seg løs. De må lande på ren grus i friskt rennende vann for å overleve. Slike forhold finnes ikke uti Brekkedammen. Årsaken til at muslingene ble funnet i dammen er at de kom til Akerselva fra OFAs fiskeanlegg i Sørkedalen som gjelleparasitter på store

fisker (25-35 cm). Store fisker søker seg til dypere deler av elva og til Brekkedammen. De ferdig utviklede larvene har sluppet seg løs mens vertsfisken sto i Brekkedammen. Overraskende nok har et antall av disse muslinglarvene overlevd og vokst seg store i dammen.



Figur 11. Muslinger som er «strandet» fordi vannet ble borte. De greier seg ikke lenge på tørt land, og blir mat for måker og kråker. Foto: Kjell Sandaas 2016.



Figur 12. Levende elvemuslinger fra en innsamlingsrunde og den minste muslingen som ble funnet sammen med de store. Foto: Kjell Sandaas 2016.



Figur 13. En samling tomme skall og en «døende» musling som ble reddet under 1. innsamlingsrunde i Brekkedammen i mai 2016. Foto: Kjell Sandaas 2016.

Ettersom muslingene ble samlet inn ble de lagt i en åpen «steinkum» i strykpartiet oppstrøms Grønnvollsterskelen, jf. figur 4. Vannføringen lå i perioden på 1,5 m³ som er pålagt minstevannføring. Muslingene ble hentet 18.07. og flyttet ned til stryket under Grønnvollsterskelen, jf. figur 14. «Steinkummen» var ikke tettere enn at muslingene kunne flytte seg ut i alle retninger. I alt 177 muslinger (av 188) ble gjenfunnet. 11 muslinger ble stående igjen på stedet og står trygt der de er.

Forvaltningsetatene må passe på at inngrep ikke skjer i dette området uten at muslingene blir sikret, enten ved ny flytting eller tilpasning av inngrepet. Strykpartiet ut av Grønnvollsterskelen og ned til damspeilet er i dag en helt åpen, rett og bred kanal som bør få biotopforbedrende tiltak med sikte på ørreten som her har sitt eneste gyte- og oppvekstområde. En god bestand av vertsfisk for muslingens larvestadium er også nødvendig. Infeksjon på ørreten ble ikke funnet her i 2016, og er heller ikke funnet tidligere.

Lengdefordelingen av muslinger funnet i 2016 viser at rekrutteringen er lav. En årsak kan være lav tetthet av ørretunger. Tettheten av muslinger er nå langt høyere enn tidligere etter tilflytting av 177 muslinger i juli 2016. To små levende muslinger på hhv 52 og 54 mm og med en alder på ca 10 år viser at noe har skjedd også i ettertid.



Figur 14. De levende muslingene samlet inn i 2016 ble satt ut nedstrøms Grønnvollsterskelen i området vist med rødt rektangel. Foto: Kjell Sandaas.

5 Oppsummering og anbefalinger

Potensiell vertsfisk ble samlet inn 18.05 på øvre stasjon nedstrøms Grønnvollsterskelen, og 21.05 ved Nedre Foss der nedre stasjon ligger. Tettheten av ørret var lav på øvre stasjon. Det ble funnet ørret fra ettåringer til gytefisk på 25-30 cm. Infeksjon med muslinglarver ble ikke funnet på fisken. At infeksjon ikke ble funnet i øvre del skyldes nok at tetthet av både muslinger og ørret er lav i området.

På nedre stasjon nedstrøms Nedre Foss var tettheten også lav, men høyere enn på øvre stasjon. På denne stasjonen dominerer laksen, og kun 15 ørreter ble fanget. Laksen var ikke infisert, mens 27 % av ørretene (N=15) var svakt infisert med fra 2 til 20 larver. Saltveit m. fl. (2012) fant også infeksjon på ørret ved Nedre Foss, men ikke i øvre deler. Til tross for grundig undersøkelse ble muslinger ikke funnet på strekningen nedstrøms Nedre Foss. Elva bør undersøkes videre nedover på egnede og tilgjengelige steder.

Totalt ble 250 muslinger ble funnet i 2016. Av disse var 188 levende muslinger med lengder fra 52 til 99 mm (gjennomsnitt $84,7 \pm 6,5$), og 62 tomme skall med lengder fra 65 til 96 mm (gjennomsnitt $77,8 \pm 5,6$). Overraskende nok ble to små levende muslinger på hhv 52 og 54 mm og med funnet. Estimert alder er 10 år. I 2011 ble muslingene funnet nedstrøms Brekkedammen, mens undersøkelsen i 2016 kun omfattet Brekkedammen som i tillegg gradvis ble tappet ned. I 2011 ble muslinger ikke funnet oppstrøms Brekkedammen, men undersøkelsen ble gjennomført under betydelig vanskeligere forhold. Totalt 159 muslinger ble funnet i 2011. Av disse var 130 levende muslinger med lengder mellom 82 og 101 mm (gjennomsnitt $91,5 \pm 3,1$). Antall tomme skall var 29 med lengder mellom 70 og 97 mm (gjennomsnitt $88,7 \pm 3,0$).

Effekten av hypoklorittutslippet i 2011 (Bækken m.fl.2011) kommer tydeligere frem når materialet fra 2011 (Sandaas og Enerud) sammenholdes med funnene i 2016. I 2011 ble bare strekninger nedstrøms Brekkedammen undersøkt, dammen var ikke nedtappet den gang. I alt 18,3 % av muslingene funnet den gang (N=159) var tomme skall, og prosentandel avtok fra stasjon til stasjon nedover i elva. Sannsynlig pga fortyningseffekten. I 2016 ble bare ovenforliggende strekninger, nærmere utslippsstedet, undersøkt og total 24,8 % av muslingene var tomme skall. De fleste muslingene ble funnet i selve Brekkedammen og det blottlagte stryket oppstrøms ved badeplassen. Utslipet i 2011 tok trolig livet av de aller fleste muslingene oppstrøms Grønnvollsterskelen, og en høy andel i Brekkedammen.

Akerselva og Brekkedammen har i dag en liten og sårbar bestand av elvemusling. Tegn til rekruttering ble funnet i 2011 og resultatene fra 2016 viser tydelig at en del muslinger har kommet til i øvre del etter siste utsetting av ørret infisert med muslinglarver i 1996.

Ingen negative effekter av nedtappingen er registrert. Den ga mulighet til å undersøke bestanden av elvemusling i området, konstatere en viss rekruttering, dokumentere tydeligere virkningen av hypokloritt utslippet i 2011, samt en gunstig utspyling av elveløpet lengst oppstrøms i Brekkedammen.

Det bør tas stilling til hvilke deler av Akerselva som skal være lakseførende og hvilke deler som skal forbeholdes muslingen og dens vertsfisk ørreten. Et forslag er strekningen mellom Oset i Maridalsvannet og Nydalsdammen. Laksunger bør ikke settes ut på denne strekningen.

Biotopforbedrende tiltak for å styrke ørrets gyte- og oppvekstmuligheter bør gjennomføres. Ørret kan settes ut på denne strekning.

Elvemusling og ørret bør overvåkes med sikte på å få en god og levedyktig bestand av både musling og ørret. En enkel metode er kontroll av infeksjon med muslinglarver på ørretens gjeller i mai. Med 5 år intervaller bør rekruttering av elvemusling undersøkes konkret på utvalgte stasjoner mellom Nydalsdammen og Oset.



Figur 15. Et knust skall funnet på grunt vann nær bredden viser at noen har vært på «perlejakt». Det er ikke slike fåtallige episoder som truer bestanden!
Foto: Kjell Sandaas 2016.

6 Litteratur

Artdatabanken faktaark ISSN 1504-9140 nr. 22 utgitt 2011 (Bjørn M. Larsen).

Bækken, T., Rustadbakken, A., Schneider, S., Edvardsen, H., Eriksen, T.E., Sandaas, K. og Billing, H. 2011. Virkninger av natriumhypokloritt utslippet på økosystemer i Akerselva. NIVA Rapport O-11217

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge
ISBN: 978-82-92838-40-2

Hoel, M.L. og Thuesen, N.P. 1998. Grünerløkka – en vandring gjennom 1000 år. Grøndahl og Dreyer, Oslo.
ISBN 9788250425255.

Larsen, B.M., 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA-fagrapport 28: 1-51.

Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.

Saltveit, S.J., Brabrand, Å., Bremnes, T. og Pavels, H. 2012. Tilstand for bunndyr, fisk, edelkreps og elvemusling i Akerselva etter utslipp av hypokloritt. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 22, 43s + vedlegg.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1996: Elvemusling i Akerselva. Undersøkelse i forbindelse med bygging av ny dam. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr. 17/96.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Movannsbekken, Oslo kommune 1995-1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr.: 8/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Skarselva, Oslo kommune. 1994-1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr.: 10/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 1998c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Dausjøelva, Oslo kommune 1996 og 1997. Utbredelse og bestandsstatus. Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport nr.: 9/98.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2005. Forvitring av skall fra elvemusling *Margaritifera margaritifera* (L.). I Arvidsson, B. og Söderberg, H. (red.) *Flodpärlmussla – vad behöver vi göra för att rädda arten?* Karlstad University Studies. 2006:15. (s. 89-96).

Sandaas, K. og Enerud, J. 2011. Elvemusling i Akerselva 2011. Rapport til NIVA, 9 sider.

Taranger, A. 1890: De norske perlefiskerier i ældre tid. Historisk Tidsskrift. Tredie række, 1:186-237.



Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulenttenester
Øvre Solåsen 9
1450 Nesoddtangen
Mobil 0047 950 78 010
E-post: kjell.sandaas@gmail.com